



**Universitat
Pompeu Fabra**
Barcelona



**ANÁLISIS COSTE-EFECTIVIDAD DE LA IMPLANTACIÓN DE
REDES DE ATENCIÓN DEL INFARTO AGUDO DE
MIOCARDIO CON ELEVACIÓN DEL SEGMENTO ST**

**Júlia Bosch
Ander Regueiro
Manel Sabaté**

Junio, 2013

*CRES-UPF Working Paper #201306-73
Editado con la colaboración de la Obra Social "la Caixa"*



ANÁLISIS COSTE-EFECTIVIDAD DE LA IMPLANTACIÓN DE REDES DE ATENCIÓN DEL INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO CON ELEVACIÓN DEL SEGMENTO ST*

Júlia Bosch – Centre de Recerca en Economia i Salut (UPF-CRES)

Ander Regueiro – Iniciativa Stent For Life en España. Servicio de Cardiología, Instituto del Tórax, Hospital Clínic de Barcelona.

Manel Sabaté – Director Iniciativa Stent For Life en España. Servicio de Cardiología, Instituto del Tórax, Hospital Clínic de Barcelona.

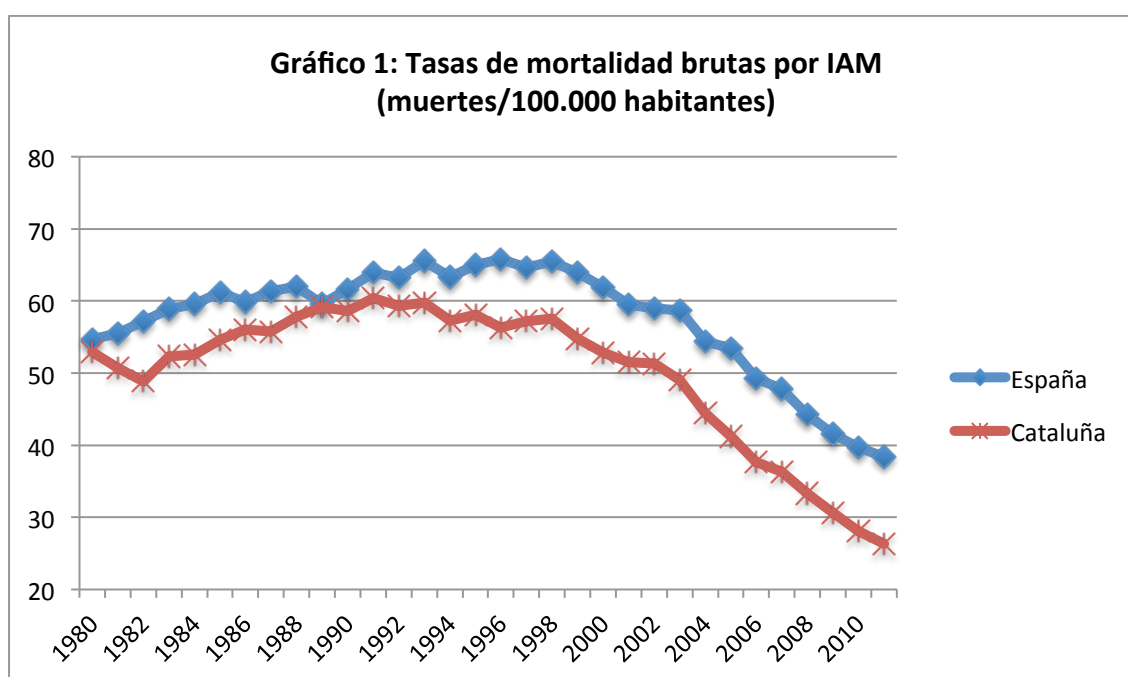
*Los autores desean agradecer la colaboración del Hospital Clínic de Barcelona y, en particular a:

- Estanis Alcover, Cap de gestió economicoadministrativa de l'Institut Clínic de Neurociències de l'Hospital Clínic de Barcelona.
- Joan Faner, Cap de gestió economicoadministrativa de l'Institut Clínic de Malalties Digestives i Metabòliques de l'Hospital Clínic de Barcelona" i Investigador associat del CRES.
- Joan Sagarra, Cap de gestió economicoadministrativa de l'Institut Clínic del Torax de l'Hospital Clínic de Barcelona.

1. Introducción

El infarto agudo de miocardio (IAM) es un problema importante de salud pública, ya que está entre las cuatro principales causas de muerte en España. Según datos del Instituto Nacional de Estadística, en el año 2011 fueron admitidos en hospitales 52.725 pacientes con diagnóstico de IAM, de los cuales se produjeron 18.101 muertes, casi un 5% del total.

Como se puede observar en el gráfico 1, los datos de mortalidad por IAM han disminuido significativamente en las últimas décadas debido, principalmente, a la utilización de unos tratamientos médicos más eficaces y a una importante disminución de los factores de riesgo cardiovasculares (tabaquismo, colesterol, presión alta y falta de actividad física).



Fuente: INE. Población hasta 1997, estimaciones intercensales de población, resto de años, Padrón de habitantes.

En los infartos agudos de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST), todas las medidas terapéuticas que se pongan en marcha deben ir dirigidas desde el principio a asegurar la supervivencia del paciente, y a preservar en lo posible la función del corazón, objetivo que se consigue acelerando la reperfusión coronaria, procedimiento en el cual se abren las arterias bloqueadas para restablecer el flujo sanguíneo, y que puede ser a través de una intervención coronaria percutánea (ICP) (introducción en la arteria

afectada de un catéter), o a través de un tratamiento de fibrinólisis (administración de medicación para evitar la formación de trombos).

En las estrategias de tratamiento del IAM es fundamental, para minimizar la isquemia, la disminución del tiempo que transcurre entre el primer contacto con el médico y el inicio del tratamiento de reperfusión, el más efectivo de los cuales es la ICP primaria. La ICP primaria es una intervención compleja, multidisciplinar y sensible al tiempo, siendo entre 90 y 120 minutos el intervalo de tiempo óptimo para practicar la intervención. La ICP primaria, cuando la lleva a cabo personal experimentado en centros de excelencia, es un tratamiento cuyo objetivo primario es salvar vidas. Además, y más importante, mejora otras variables como la estancia media hospitalaria, la tasa de complicaciones y de reingresos y la función ventricular, entre otras¹.

La principal limitación para generalizar la ICP primaria como tratamiento del IAM es la necesidad de una infraestructura asistencial adecuada, y de una organización eficiente². Por eso, la implantación de una red de atención, que implique a todo el sistema sanitario, puede conseguir reducir notoriamente el tiempo de respuesta para que el paciente sospechoso de sufrir un infarto reciba el tratamiento adecuado. Así, el objetivo de una red para tratar a los pacientes con IAMCEST es coordinar los recursos, proporcionar el mejor cuidado tan pronto como sea posible y, por tanto, reducir la mortalidad de estos pacientes³ y aumentar su calidad de vida.

La ICP primaria en España está infrautilizada en relación a los países de su entorno, ya que la tasa ICPp por millón de habitantes es entre 3 y 4 veces menor. Los datos del registro de hemodinámica apuntan a que la razón de dicha infrautilización no radica en las infraestructuras ni en la financiación, sino en la existencia o no de programas que faciliten la implantación de redes asistenciales.

Por otra parte, cuando se analiza la situación en España, en primer lugar hay que señalar la gran falta de homogeneidad que existe entre comunidades autónomas. En 2011 solamente siete de ellas habían implementado sistemas de red de atención del IAM similares: Aragón, Baleares, Castilla la Mancha, Cataluña, Galicia, Murcia y Navarra. En conjunto, estas comunidades suponían alrededor del 36% de la población española en dicho año.

En el caso concreto de Cataluña, en el año 2009 se puso en marcha el llamado Código Infarto, impulsado por la Sociedad Catalana de Cardiología y desarrollado conjuntamente con el Departament de Salut de la Generalitat y el Servei d'Emergències Mèdiques (SEM). Delante de un posible IAM, con este protocolo se reduce prácticamente a la mitad el tiempo de respuesta del sistema sanitario para recibir las medidas diagnósticas y terapéuticas apropiadas, en los diferentes puntos de la red asistencial. El Código Infarto se activa cuando un paciente, del que se sospecha que

¹ Sabaté *et al.* (2011).

² Bosch *et al.* (2011).

³ Regueiro *et al.* (2012).

pueda tener un síndrome coronario agudo, entra en contacto con el sistema de emergencias médicas, que envía una unidad de soporte vital preparada para transmitir telemáticamente el electrocardiograma a la central de coordinación y que, al mismo tiempo, lo transmite al médico de la unidad coronaria del hospital al que se destinará el paciente.

A la vista de los buenos resultados de la aplicación de redes de atención para el IAM en diferentes territorios, la iniciativa Stent for Life en España se ha planteado la necesidad del establecimiento de estas redes en aquellas comunidades autónomas donde todavía no hay, para que cubran a toda la población española. Desde el punto de vista de la salud pública, es necesario analizar los costes y beneficios derivados de la creación de redes de atención del IAM, para poder evaluar con precisión la conveniencia de la ampliación de estas redes al conjunto del estado español. En este sentido, en este informe se presentan los resultados de un análisis coste-efectividad (ACE) de la implantación de la red Código Infarto en Cataluña.

En el contexto económico actual, con restricciones presupuestarias que obligan a tomar decisiones sobre la mejor manera de invertir fondos para la salud pública, el análisis coste-efectividad es una herramienta de evaluación esencial, que permite comparar los costes de una determinada medida en salud con los beneficios esperados en salud que comportaría. Una medida en salud se puede entender como cualquier actividad que, utilizando recursos humanos, financieros y otros, tiene como objetivo mejorar la salud general de la población. La ganancia en salud puede ser reducir el riesgo de un problema de salud, reducir la severidad o duración de una enfermedad, o prevenir la muerte. Para poder hacer comparaciones, el ACE necesita que los resultados en salud se expresen en unidades comunes, que pueden ser el número de enfermos o heridos, el número de muertos, el número de pacientes atendidos en un determinado servicio, etc.

Así, en este estudio se comparan los costes y beneficios derivados de la implantación del Código Infarto con la situación previa, es decir, la inexistencia de esta red de atención. El trabajo se estructura de la siguiente manera: en el apartado 2 se hace una revisión de la literatura, mientras que en el 3 se explica la metodología utilizada en el ACE, incluyendo una explicación detallada de las fuentes de información y de la obtención de los datos necesarios (número de pacientes, costes y medidas de efectividad). En el apartado 4 se presentan los resultados del ACE, así como diferentes análisis de sensibilidad que se han llevado a cabo. El informe se cierra con el apartado 5, donde se especifican las limitaciones de este estudio, así como sus soluciones a desarrollar en posteriores estudios.

2. Revisión de la literatura

Previo al análisis coste-beneficio, se ha realizado una revisión bastante exhaustiva de la literatura relacionada con el tema. Los artículos revisados se pueden dividir en tres grandes grupos: los relacionados con las redes de atención del IAM y la iniciativa Stent

for Life en España, los que miden la efectividad clínica de la ICP primaria frente a otros tratamientos a partir de meta-análisis, y los que evalúan el coste-efectividad de diferentes tipos de tratamientos del IAM.

Los artículos relacionados con la iniciativa Stent for Life en España se reúnen en un suplemento del año 2011 de la Revista Española de Cardiología. En él, además de algunos artículos generales sobre dicha iniciativa en España y Europa, y sobre la situación de la revascularización y de la ICP primaria en España (entre ellos Sabaté, 2011), hay artículos sobre la implantación de redes de atención del IAM en las diferentes comunidades autónomas que disponían de ellas en aquel momento, entre ellas Catalunya (Bosch, et al. 2011). Una de las principales conclusiones que se derivan de este suplemento es que la implementación de una red de hospitales, conectados a través de un servicio de ambulancias eficiente, y que utilice un protocolo común es clave para la gestión óptima de pacientes con IAMCEST.

El segundo bloque de artículos se puede dividir en dos, por un lado, los meta-análisis y, por otro, los estudios individuales. El primer subgrupo consta de los siguientes artículos: Asseburg et al. (2007), Hartwell et al. (2005)⁴ y Keeley et al. (2003). Todos ellos son meta-análisis que incluyen, respectivamente, 22, 11 y 23 estudios, y coinciden en señalar que la ICP primaria es mejor que la fibrinólisis para reducir los sucesos cardíacos adversos, incluyendo la muerte. Los principales resultados clínicos utilizados son: mortalidad, reinfarto no fatal e ictus no fatal. En Asseburg et al., además, incide en la importancia de los tiempos de retraso hasta el inicio del tratamiento, en el sentido que la ICP primaria será más efectiva cuanto menor sea el retraso. En Keeley et al. se hace hincapié en que los resultados favorables de la ICP primaria sólo son aplicables en el caso de hospitales con programas bien establecidos y con personal con experiencia.

El segundo subgrupo consta de diversos artículos que analizan diferentes situaciones. Así, en Choen et al. (2003) se constata que los resultados clínicos para pacientes con IAMCEST, que no son elegibles para una terapia de reperfusión, son peores que los de pacientes a los que sí se ha aplicado dicha terapia. En Gómez-Hospital et al. (2012) se analiza la aplicación del Código Infarto en el Hospital de Bellvitge de Barcelona en cuanto a número de pacientes, tiempos de actuación y resultados clínicos en comparación con el periodo previo, siendo los resultados mejores en el caso del Código Infarto. En Ko et al. (2011) se realiza un análisis de los resultados clínicos de pacientes con IAMCEST a los que se practica una ICP de rescate después de una fibrinólisis fallida, y los coteja con los que no reciben esta ICP. Widimsky et al. (2000) compara tres estrategias de reperfusión en pacientes con IAM: fibrinólisis, fibrinólisis y ICP de rescate, y ICP primaria, con mejores resultados clínicos para los pacientes que han recibido este último tipo de tratamiento, seguidos por los tratados con fibrinólisis más ICP de rescate y, por último, los tratados con fibrinólisis solamente. Finalmente, en Yalonetsky et al. (2006) se comparan los resultados clínicos de pacientes tratados con una ICP de rescate después de una fibrinólisis con los tratados sólo con fibrinólisis.

⁴ Hay que señalar que este trabajo también incluye un meta-análisis de 10 artículos que realizan estudios de coste-efectividad.

El tercer grupo de artículos, los referidos a análisis coste-efectividad, están extraídos la mayoría de ellos de Callea et al. (2012), que revisa y valora los estudios de evaluación económica que han analizado la ICP primaria y la fibrinólisis para el tratamiento del IAM. De los 14 estudios incluidos en Callea et al., se han considerado aquí 6 de ellos, ya que se han descartado los realizados con anterioridad al año 2000. A continuación se presenta un pequeño resumen de dichos estudios.

En Aasa et al. (2010) el objetivo es comparar los costes a un año, los resultados clínicos y los años de vida ganados ajustados por la calidad (AVACs) en pacientes tratados aleatoriamente con ICP primaria o fibrinólisis. Un análisis del coste total, combinado con un aumento de los años de vida ganados ajustados por la calidad, hace de la ICP primaria susceptible de ser coste-efectiva comparada con la fibrinólisis, con una perspectiva de un año y en hospitales que tienen las instalaciones necesarias y los médicos especializados.

En Bravo Vergel et al. (2007) el objetivo es desarrollar un modelo de coste-efectividad específico para el Reino Unido de la ICP primaria comparada con la fibrinólisis a partir un meta-análisis de 22 estudios. En este caso, también se utilizaron AVACs para medir los resultados en salud, los cuales muestran que la ICP primaria es la opción más cara, pero también la asociada con un mayor número de años de vida ganados ajustados por la calidad. En conclusión, el análisis sugiere que la ICP primaria es coste-efectiva para el tratamiento del IAM, en base a los umbrales, usados por el National Health Service inglés, a partir de los cuales se considera una medida coste-efectiva, y para un tiempo de retraso del primer contacto de hasta 80 minutos.

En Morgan et al. (2010) se presenta una aproximación novedosa, basada en costes reales, para determinar el coste-efectividad de un servicio de tratamiento con ICP primaria comparado con uno de tratamiento de fibrinólisis, siendo por tanto el estudio una evaluación de la prestación de un servicio. Para ello, se recogieron datos de 200 pacientes a los que se aplicó fibrinólisis desde 2002 hasta la entrada en funcionamiento del servicio de ICP primaria en octubre de 2003. A partir de esta fecha, y hasta febrero de 2005, se recopiló información de pacientes tratados con ICP primaria. Los datos fueron recogidos en la admisión y en cualquier reingreso posterior por causas cardíacas durante un año. El estudio demuestra que el servicio de ICP primaria, cuando se compara con el servicio de fibrinólisis al que sustituyó, se asocia con reducciones importantes, tempranas y sostenidas en los sucesos cardíacos adversos importantes, y es neutral en términos de coste.

Machecourt et al. (2005) tiene como objetivo determinar si una de estas dos estrategias de reperfusión, ICP primaria y fibrinólisis pre-hospitalaria, es dominante (más efectiva y con menos costes), coste-efectiva (más efectiva con un coste incremental mínimo), o minimizadora de los costes (las dos estrategias son igual de efectivas pero una ahorra en costes). El estudio muestra resultados clínicos similares entre las dos estrategias, y destaca algunos temas importantes referentes a la utilización de recursos: los costes

totales directos después de la ICP primaria fueron un 11% menores al final de la hospitalización inicial, y un 10% menores después de un año. Los mayores costes de la revascularización mecánica en el grupo de ICP primaria se ven compensados por el mayor coste del agente fibrinolítico, y el coste asociado a una estancia más larga en el hospital.

Le May et al. (2003) compara los costes de hospitalización en el caso de la ICP primaria con los de la fibrinólisis. Por paciente, los costes de la hospitalización inicial fueron menores en el grupo de ICP primaria que en el de fibrinólisis. La ICP primaria también es más efectiva, puesto que presenta mejores resultados clínicos, haciendo que sea una estrategia dominante en centros donde están disponibles instalaciones adecuadas y personal médico especializado.

El objetivo del estudio de Wailoo et al. (2011) es estimar el coste-efectividad de servicios basados en la ICP primaria versus servicios basados en la fibrinólisis. Para ello se estimaron los tanto los costes de tratamiento como los retrasos en el tratamiento. Los resultados muestran que la ICP primaria tubo un coste incremental de 4.520 libras por año de vida ganado ajustado por calidad de vida, y una probabilidad de 0,9 de ser coste-efectiva a un umbral de 20.000 libras por AVAC. Esta probabilidad era superior a 0,95 si los pacientes eran directamente admitidos en el laboratorio de cateterismo cardíaco, 0,75 si el paciente era admitido en emergencias o en la unidad coronaria, y 0,38 si había sido transferido de otro hospital.

Por último, comentar el artículo de Concannon et al. (2010), donde se comparan los costes y beneficios de dos aproximaciones para aumentar al acceso de los pacientes al tratamiento por ICP primaria en una región determinada. Por un lado estrategias, basadas en los hospitales, en las cuales se añade más capacidad a la región a través de la construcción de laboratorios y la dotación de personal especializado. Por otro lado, una estrategia basada en los servicios de emergencias médicas, en la cual los pacientes con IAMCEST se trasladan a hospitales con capacidad para una ICP primaria ya existentes. Los resultados siguieron que los planificadores regionales deben considerar estrategias basadas en los servicios de emergencias médicas para aumentar el acceso al tratamiento con una ICP primaria, antes de adoptar estrategias que impliquen una nueva construcción o el aumento de personal de los hospitales.

La conclusiones generales que se obtienen de esta revisión son: que la ICP primaria tiene mejores resultados clínicos que cualquier otro tratamiento de reperfusión y es coste-efectiva en la mayoría de los casos, que cuanto menor sea el retraso en la actuación más efectiva es la ICP primaria, y que los resultados son más favorables si el tratamiento se realiza en un hospital bien equipado y con personal con experiencia.

En la revisión de la literatura, no se ha detectado ningún análisis coste-efectividad que haya evaluado los costes y beneficios de implementar una red para tratar el infarto agudo de miocardio. Implementar estas redes puede convertirse en un prerrequisito para mejorar el acceso de los pacientes al tratamiento, y para garantizar una estrategia

de reperusión oportuna de acuerdo con guías internacionales, reduciendo así la mortalidad y la morbilidad manteniendo los costes. En este sentido el Código Infarto ha comportado: más pacientes a los que se trata con reperusión, más pacientes a los que se trata con una ICP primaria, una mejora en los tiempos de actuación, y una disminución de la morbilidad y la mortalidad precoz⁵. Si los costes de su aplicación no han aumentado en demasía el total de costes, entonces la implantación del Código Infarto será coste-efectiva.

3. Metodología

En este apartado se explica la metodología utilizada en el ACE, así como las fuentes de información de donde se ha obtenido los datos necesarios para el análisis: número de pacientes tratados por IAM, costes asociados a los diferentes tratamientos por IAM, y medidas de efectividad de dichos tratamientos.

El paso previo ha consistido en determinar la delimitación temporal del estudio. Dado que la idea es comparar los resultados de la implantación del Código Infarto con su inexistencia, se trabaja con dos momentos puntuales de tiempo en los que evaluar los costes y la efectividad. Estos dos momentos serán, por una parte, el año 2006 en el que todavía no existía el Código Infarto; y, por otra, el año 2011 en el que el Código Infarto para la atención de pacientes con IAM ya estaba implantado.

3.1. Pacientes tratados por IAM

Para el ACE, se ha considerado relevante separar a los pacientes con IAM según el tipo de tratamiento recibido. Así, se distingue entre los tratados con ICP primaria, los tratados con fibrinólisis, y los no tratados con reperusión⁶. Asimismo, se tiene en cuenta el número de pacientes tratados con fibrinólisis que después también han tenido que ser tratados con una ICP (normalmente, de rescate).

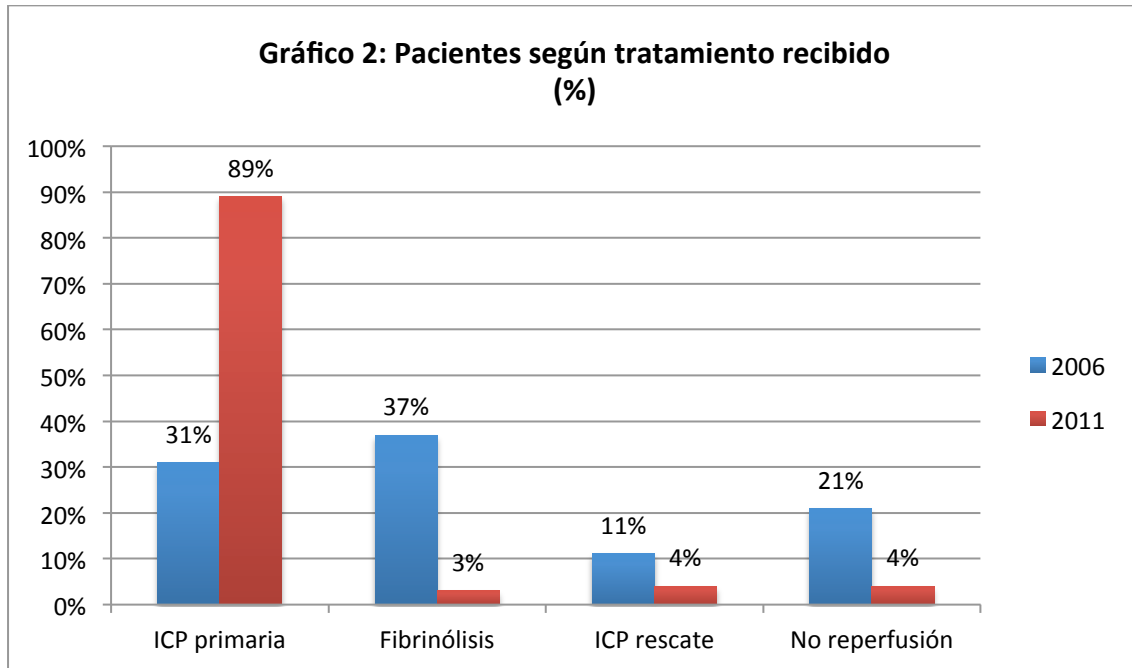
El número de pacientes tratados por IAM en el año 2006 se extraen de Figueras et al. (2009) y corresponden al III Registro de pacientes con infarto de miocardio con elevación del segmento ST en Cataluña (IAMCAT III), mientras que los del 2011 proceden del Registro del Código Infarto. Hay que señalar que los datos disponibles están expresados en porcentajes y no en números absolutos, con lo cual se puede perder algo de precisión en los cálculos.

Como se puede observar en el gráfico 2, la implantación del Código Infarto ha comportado, por un lado, un mayor número de pacientes a los que se práctica algún

⁵ Departament de Salut (2011).

⁶ Las principales razones para explicar la ausencia de tratamiento de reperusión son: el retraso en la asistencia o en la solicitud de ésta, la presencia de contraindicaciones para la fibrinólisis, y la inexistencia de criterios electrocardiográficos.

tipo de reperusión (del 79% al 96%), y, por otro lado, un crecimiento muy importante de los tratamientos de angioplastia primaria (del 31% al 89%).



Fuente: Figueras et al. (2009) y Registro Código Infarto 2011.

3.2. Análisis coste-efectividad

En este estudio de coste-efectividad se comparan las estructuras de los procedimientos empleados para tratar el IAM, antes y después de la implantación del Código Infarto. En este sentido, se puede decir que este análisis que se lleva a cabo en este informe no es un ACE en sentido estricto, ya que en lugar de comparar tratamientos distintos, o diferentes tecnologías, se comparan dos escenarios distintos de procedimientos para tratar el infarto.

Como se ha comentado, el ACE es una forma de evaluación económica en la cual los costes de una medida se relacionan con los beneficios en salud que se obtienen en la aplicación de dicha medida. El ratio coste-efectividad (CE) se calcula en términos de coste neto por unidad de efectividad según la fórmula siguiente:

$$\text{Ratio CE} = \frac{\sum_{i=1}^4 N_i^1 C_i - \sum_{i=1}^4 N_i^0 C_i}{\sum_{i=1}^4 N_i^1 E_i^1 - \sum_{i=1}^4 N_i^0 E_i^0}$$

Donde N representa el número de pacientes tratados por IAM, C los costes de tratamiento de dichos pacientes, y E las medidas de efectividad. El subíndice i corresponde a los diferentes tratamientos aplicados, mientras que los subíndices 0 y 1

señalan los años para los cuales se ha obtenido la información: uno previo a la implantación del Código Infarto (2006), y otro posterior (2011).

Como se puede ver en la fórmula, los pacientes y las medidas de efectividad cambian, pero no así los costes, que se asume que son constantes como se verá en el apartado siguiente.

3.3. Evaluación de los costes

La evaluación de los costes se ha dividido en dos partes: costes de hospitalización y otros costes, que incluyen los de tratamiento, de personal y otros. Hay que tener presente que los costes han de ser netos, en el sentido que hay que restar de los costes de la red asistencial para tratar el IAM los costes de la situación preexistente, es decir, los costes de tratar el IAM sin dicha red⁷.

Los datos que se han utilizado en el estudio son de coste medio por paciente, por tanto, se ha calculado el coste de un paciente tipo en función del tratamiento que ha recibido. Las diferencias en el coste las marcan, básicamente, los materiales y medicamentos y la hospitalización. El hecho que los costes sean por paciente ha permitido utilizar el mismo coste medio para los dos años considerados, ya que lo que determina la diferencia en los costes es el número de pacientes tratados con cada procedimiento. Con la implantación del Código Infarto se trata a los pacientes de una forma distinta que antes de la existencia de la red, y esto es lo que se valora si es coste-efectivo.

Los costes de hospitalización se han calculado como el coste de un día de hospitalización por el número de días de estancia. Los costes de hospitalización por día se han obtenido de la Central de Balanços⁸ y la estancia media se ha estimado a partir de datos de la literatura⁹ y de Norma XHUP 2011 para pacientes con grupos relacionados de diagnóstico (GRD) de IAM.

Dentro de los otros costes se incluyen los costes de tratamiento (material y medicación), los costes extras de personal y un resto que incluye, entre otros, el coste de utilización del laboratorio de hemodinámica y costes fijos. Estos datos se han obtenido de un estudio de la Dra. Victoria Martín y corresponden al Hospital Clínico de Barcelona¹⁰. Hay que señalar que se ha solicitado la misma información a otros hospitales, pero todavía no se dispone de ella.

El gráfico 3 muestra que los costes totales por tipo de tratamiento son más elevados en el caso de la ICP de rescate, ya que se podría decir que “suma” los costes de la

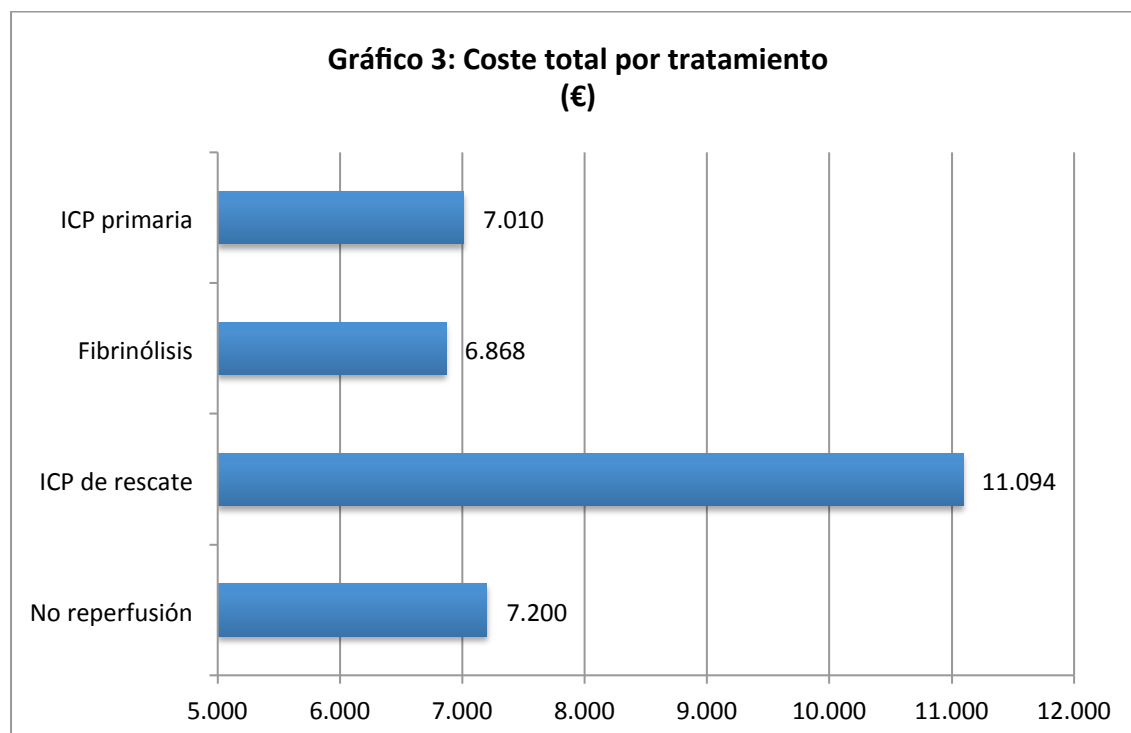
⁷ Como componente adicional de los costes se pueden estimar las pérdidas de días de trabajo debido a la enfermedad, que se considera el gasto no sanitario más importante. En este caso, al no disponer de datos de días de baja por paciente, no se ha incorporado este componente en el cálculo de los costes.

⁸ CatSalut (2010).

⁹ Bravo Vergel *et al.* (2007) y Machecourt *et al.* (2005).

¹⁰ Martín (2012).

fibrinólisis y de la ICP primaria. Por el contrario, el tratamiento con un coste más bajo es el de la fibrinólisis cuya diferencia con el coste de los pacientes no sometidos a reperfusión radica en los días de hospitalización.



Fuente: CatSalut (2010), Bravo Vergel (2007), Machecourt (2005), Norma XHUP 2011, Martín (2012) y elaboración propia.

En este estudio no se han tenido en cuenta los costes de transporte, es decir el de las ambulancias, porque la actividad del Sistema d'Emergències Mèdiques (SEM) se regula mediante un contrato-programa con el Servei Català de la Salut (CatSalut), según el cual se remunera al SEM con una cantidad fija anual independiente de la cantidad de servicios que se realicen y, por tanto, la implantación del Codi Infart no ha supuesto un aumento del coste de transporte. Además, el Codi Infart no ha supuesto un aumento ni de las intervenciones realizadas ni de los traslados interhospitalarios¹¹.

Por último, cabe señalar que los costes calculados son costes a corto plazo, puesto que sólo se ha tenido en cuenta el primer tratamiento y no los posibles ingresos y tratamientos posteriores. Por otra parte, los costes obtenidos son coherentes con los procedentes de la revisión de la literatura efectuada.

¹¹ El 2009 el SEM realizó 801.676 intervenciones de transporte sanitario urgente, por 795.628 el 2010 y 774.090 el 2011. Para el traslado interhospitalario las cifras son 23.112, 23.725 y 22.824, respectivamente.

3.4. Evaluación de la efectividad

Para evaluar la efectividad hay que seleccionar medidas adecuadas, normalmente expresadas en unidades naturales como por ejemplo, mortalidad, tasa de reinfarto, años de vida ganados, o años de vida ganados ajustados por calidad de vida. Los datos de efectividad se recogen, idealmente, a partir de evaluaciones hechas en el mismo momento de las pruebas clínicas, o bien, a partir de trabajos previos sobre el mismo tema. En este caso, no hay ni pruebas clínicas ni trabajos previos y, por tanto, la evaluación de la efectividad dependerá de supuestos sobre evidencia clínica que se ha dado en las comunidades donde se han implementado las redes de atención del IAM, o en otros países con experiencias similares.

La revisión de la literatura sobre resultados clínicos y análisis coste-efectividad de los diferentes tratamientos del IAM muestra que las principales variables que se utilizan para medir la efectividad son:

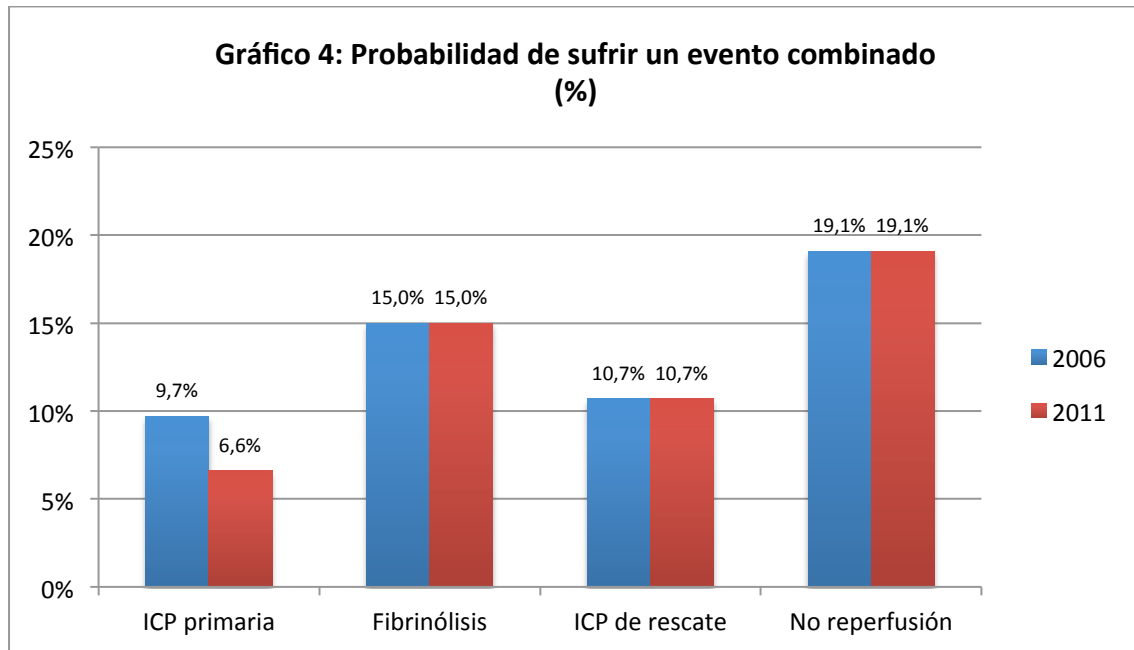
- Mortalidad (a los 30 días y/o a los 6 meses o 1 año)
- Reinfarto (no fatal)
- Isquemia recurrente
- Ictus (incluyendo los ictus hemorrágicos)
- Nueva revascularización
- Reingreso por fallo cardíaco
- Evento combinado de muerte, reinfarto, ictus,...
- Beneficios en la salud medidos en términos de calidad y cantidad de vida

El resultado del ACE será distinto según se utilice una u otra de estas medidas de efectividad, o una combinación de ellas. Dado que cuantas más variables se usen, más exhaustivo y mejor será el análisis realizado, en este estudio se han utilizado tres tipos de medidas: tasas de mortalidad a los 30 días, tasas de ocurrencia de un evento combinado de muerte, reinfarto no mortal e ictus no mortal y años de vida ajustados por calidad (AVAC).

Los datos se han extraído de la revisión de la literatura efectuada. Cabe señalar que en Gómez-Hospital et al. (2012) los datos de efectividad clínica están diferenciados entre la situación previa a la implantación del Código Infarto y la situación con el protocolo ya implantado, pero sólo para los pacientes tratados con ICP primaria. Para el resto de pacientes, dicha información se ha estimado a partir de datos existentes en la literatura y, ante la imposibilidad de poder discriminar, se han usado los mismos tanto para la situación pre-código como para la post-código.

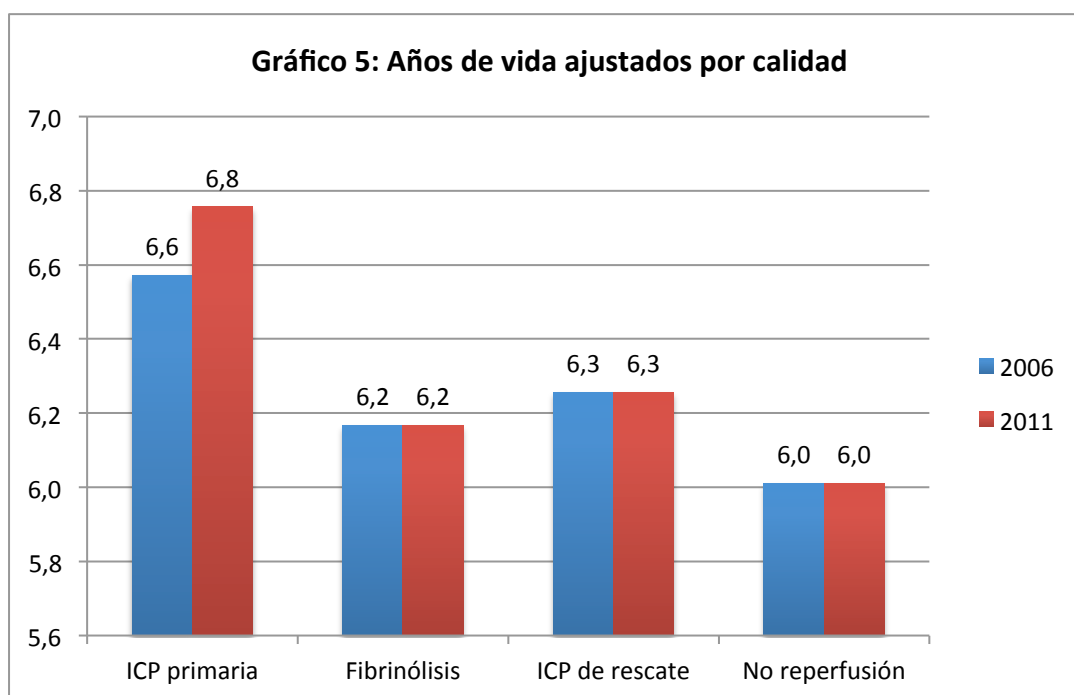
Para estimar los datos de mortalidad y del evento combinado los principales artículos utilizados, además de Gómez-Hospital et al. (2012) para los pacientes tratados con ICP primaria, han sido Keeley et al. (2003), Morgan et al. (2010) y Widimsky et al. (2000) para los casos de fibrinólisis; Ko et al. (2011), Widimsky et al. (2000) y Yalonetsky et al.

(2006) para los casos de ICP de rescate; y Choen et al. (2003) para los pacientes a los que no se les ha practicado ningún tipo de reperfusión.



Fuente: Cohen (2003), Gómez-Hospital (2012), Keeley (2003), Ko (2011), Morgan (2010), Widimsky (2000), Yalonetsky (2006) y elaboración propia.

Como se puede observar en el gráfico 4, los pacientes sin tratamiento de revascularización son los que tienen una probabilidad más elevada de sufrir un evento combinado de muerte, reinfarto no mortal o ictus no mortal, con el 19%, mientras que los tratados con ICP primaria son los que menos probabilidades tienen de sufrir dicho evento, con cerca de un 10% en la situación previa al Código Infarto y un 6,6% en la situación con Código Infarto.



Fuente: Bravo Vergel (2007) y elaboración propia.

Para el caso de los AVAC, se han utilizado los datos de Bravo Vergel et al. (2007), que ajustan el período de tiempo que el paciente medio permanece vivo (esperanza de vida o supervivencia) utilizando medidas sobre el estado de salud. Los datos estimados son para pacientes tratados con ICP primaria o con fibrinólisis, por lo cual se ha utilizado esta última cifra también para los casos de ICP de rescate y de no reperusión. Las diferencias que se observan en los AVAC de estos tipos de tratamientos se deben a las distintas tasas de supervivencia de cada uno de ellos (Gráfico 5).

Finalmente cabe señalar que, como en el caso de los costes, los datos de efectividad son a corto plazo, es decir, en los primeros 30 días después del momento de la primera hospitalización.

4. Resultados y análisis de sensibilidad

En un caso como este, en que las medidas de efectividad se han extraído de la literatura, los resultados han de estar sujetos a un abanico de diferentes supuestos, lo cual se puede hacer a partir de un análisis de sensibilidad que estudie hasta que punto los resultados son sensibles a diferentes supuestos sobre las variables clave, o a cuáles de ellas se utilicen.

En este sentido, se han calculado los ratios coste-efectividad, según la fórmula descrita anteriormente, tomando diferentes valores de efectividad estimados a partir de la revisión de la literatura, obteniéndose ratios negativos para todos los casos (Tabla 1). Esto significa que resulta más barato tratar a los pacientes con IAM con el Código Infarto que antes de la implementación de dicho protocolo.

Tabla 1: RATIOS COSTE-EFECTIVIDAD SEGÚN MEDIDA DE EFECTIVIDAD

	Ratio CE
Evento combinado	-4.336 €
Mortalidad	-3.905 €
AVAC	-643 €

Fuente: elaboración propia.

Las principales razones para estos resultados son, por un lado, que se tratan muchos menos pacientes con ICP de rescate, que es el procedimiento más caro, y, por otro lado, porque los costes de una ICP primaria y los de una fibrinólisis son muy similares, ya que el mayor coste de la primera se compensa con menos días de hospitalización.

Tabla 2: RATIOS COSTE-EFECTIVIDAD SEGÚN COSTES

	Ratio CE
Hartwell (2005)	12.732 €
Morgan (2010)	4.745 €
Wailoo (2010)	9.283 €

Fuente: elaboración propia.

Nota: los costes y, por tanto, los ratios están expresados en euros del 2012.

Hay que señalar que también se ha efectuado un análisis de sensibilidad en el caso de los costes, utilizando diferentes medidas de costes extraídas también de la revisión de la literatura, y calculando el ratio coste-efectividad con las diferentes medidas de efectividad. En este caso, los ratios coste-efectividad son positivos, pero inferiores a 20.000 euros, cantidad por debajo de los 30.000 euros utilizados como umbral a partir del cual una nueva medida (o protocolo, como en este caso) se considera que es coste efectiva (Tabla 2).

Por tanto, se puede concluir que la implantación del Código Infarto en Catalunya es, a corto plazo, coste-efectiva.

5. Limitaciones

En primer lugar hay que señalar que se podrían afinar los resultados del estudio, aquí presentado, si se dispusiera de algunos datos no incluidos en este primer análisis coste-beneficio de la implantación del Código Infarto.

Es especialmente relevante el caso de los datos de efectividad, dónde sólo hay datos para Catalunya (pre y post Código Infarto) en el caso de los pacientes tratados con ICP primaria. Sería muy interesante para el análisis coste-beneficio poder disponer de esta información para el resto de procedimientos considerados en este estudio: fibrinólisis, IPC de rescate y no reperfusión. Idealmente, estos datos tendrían que ser a 30 días y a 6 meses (o 1 años) para, así, poder diferenciar entre el corto y el largo plazo.

En el apartado de los costes de hospitalización por día, se han utilizado los generales del sistema de salud en Cataluña, mientras que la estancia media por tipo de procedimiento se ha estimado a partir de datos de pacientes con IAM. Sería interesante poder disponer de los costes diarios de hospitalización y la estancia media por paciente, según el tratamiento recibido. En este caso, datos de reingresos y días de estancia en dichos reingresos serían muy útiles para calcular los costes a largo plazo.

Por otro lado, los costes medios por paciente utilizados en el estudio son los correspondientes al Hospital Clínico de Barcelona (Martín, 2012). Para poder completar esta información, se han solicitado los mismos datos a otros cuatro hospitales de referencia del área de Barcelona, información de la cual todavía no se dispone.

Bibliografia

Aasa M, Henriksson M, Dellborg M., Grip L, Herlitz J, Levin L-A, Svensson L, Janzon M. Cost and health outcome of primary percutaneous coronary intervention versus thrombolysis in acute ST-segment elevation myocardial infarction – Results of the Swedish Early Decision reperfusion Study (SWEDES) trial. *American Heart Journal*. 2010; 160: 322-8.

Asseburg C, Bravo Vergel Y, Palmer S, Fenwick E, de Belder, M, Abrams KR, Schulpher M. Assessing the effectiveness of primary angioplasty compared with thrombolysis and its relationship to time delay: a Bayesian evidence synthesis. *Heart*. 2007; 93: 1244-1250.

Bosch X, Curós A, Argimon JM, Faixedas M, Figueres J, Jiménez Fàbrega FX, Masià R, Mauri J y Tresseras R. Modelo de intervenció coronaria percutànea primària en Catalunya. *Revista Espanyola de Cardiologia Suplemento*. 2011; 11(C): 51-60.

Bravo Vergel Y, Palmer S, Asseburg C, Fenwick E, de Belder M, Abrams KR y Schulpher M. Is primary angioplasty cost effective in the UK? Results of a comprehensive decision analysis. *Heart*. 2007; 93: 1238-1243.

Callea G, Tarricone R, Medina Lara A. Economic evidence of interventions for acute myocardial infarction: a review of the literature. *EuroIntervention*. 2012; 8: 71-76.

CatSalut. Informe economicofinancer dels centres hospitalaris d'atenció especialitzada. Anàlisi agregada. 2010; Departament de Salut, Generalitat de Catalunya.

Cohen M, Gensini GF, Maritz F, Gurfinkel EP, Huber K, Timerman A, Krzeminska-Pakula M, Santopinto J, Hecquet C y Vittori L. Prospective Evaluation of Clinical Outcomes After Acute ST-Elevation Myocardial Infarction in Patients Who Are Ineligible for Reperfusion Therapy: Preliminary Results From the TETAMI Registry and Randomized Trial. *Circulation*. 2003;108:III-14-III-21.

Concannon TW, Kent DM, Normand S, Newhouse JP, Griffith JL, Cohen J, Beshansky JR, Wong JB, Aversano T, Selker HP. Comparative Effectiveness of ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction Regionalization Strategies. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*. 2010; 3: 506-13.

Departament de Salut. Codi Infart de Catalunya: Protocol i Resultats del Registre del Codi IAM. Pla director de les Malalties de l'Aparell Circulatori. 2011; Generalitat de Catalunya.

Figueras J, Heras M, Baigorri F, Elosua R, Ferreira I y Santaló M. Resultados del III registro IAMCAT de pacientes con infarto de miocardio con elevación del segmento ST en Catalunya. Comparación con los registros IAMCAT I y II. *Medicina Clínica*. 2009; 133(18): 694-701.

Gómez-Hospital JA, Domenico Dallaglio P, Sánchez-Salado JC, Ariza A, Homs S, Lorente V, Ferreiro J, Gómez-Lara J, Romaguera R, Salazar-Mendiguchía , Teruel L y Cequier A. Impacto en tiempos de actuación y perfil de los pacientes tratados con angioplastia primaria en el área metropolitana sur de Barcelona al implantar el programa Código Infarto. *Revista Española de Cardiología*. 2012; 65 (10): 911-918.

Hartwell D, Colquitt J, Loveman E, Clegg AJ, Brodin H, Waugh N, Royle P, Davidson P, Vale L, MacKenzie L. Clinical effectiveness and cost-effectiveness of immediate angioplasty for acute myocardial infarction: systematic review and economic evaluation. *Health Technology Assessment*. 2005; Vol. 9: No. 17.

Keeley EC, Boura JA, Grines CL. Primary angioplasty versus intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: a quantitative review of 23 randomised trials. *The Lancet*. 2003; 361: 13-20.

Ko DT, Atzema CL, Donovan LR, Graham MM, Huynh T, So DY, Wang J, Wijeyesundera HC y Tu JV. Rescue percutaneous coronary interventions for failed fibrinolytic therapy in ST-segment elevation myocardial infarction: A population-based study. *American Heart Journal*. 2011; 161:764-770.

Le May M, Davies RF, Labinaz M, Sherrard H, Marquis JF, Laramée LA, O'Brien ER, Williams WL, Beanlands RS, Nichol G, Higginson LA. Hospitalization Costs of Primary Stenting Versus Thrombolysis in Acute Myocardial Infarction: Cost Analysis of the Canadian STAT Study. *Circulation*. 2003; 108: 2.624-30.

Machecourt J, Bonnefoy E, Vanzetto G, Motreff P, Marlière S, Leizorovicz A, Allenet B, Lacroute JM, Cassagnes J, Touboul P. Primary Angioplasty Is Cost-Minimizing Compared With Pre-Hospital Thrombolysis for Patients Within 60 Min of a Percutaneous Coronary Intervention Center: The Comparison of Angioplasty and Pre-Hospital Thrombolysis in Acute Myocardial Infarction (CAPTIM) Cost-Efficacy Sub-Study. *Journal of the American College of Cardiology*. 2005; 45: 515-24.

Martín, V. Cálculo y posibles aplicaciones de las unidades de valor relativo (UVR) en un laboratorio de hemodinámica de un hospital terciario del servicio catalán de salud. 2012; Hospital Clínic de Barcelona.

Morgan KP, Leahy MG, Butts JN, Beatt KJ. The cost effectiveness of primary angioplasty compared to thrombolysis in the real world: one year results from West London. *EuroIntervention*. 2010; 6: 596-603.

Regeiro A, Tresseras R, Goicolea J, Fernández-Ortiz A, Macaya C y Sabaté M. Primary percutaneous coronary intervention: models of intervention in Spain. *Eurointervention* 2012; 8:90-93.

Sabaté, M. Introducció: Iniciativa Stent For Life en Espanya o la necessitat imperiosa de passar de la evidència a la assistència integrada y transversal. *Revista Espanola de Cardiologia Suplemento*. 2011; 11(C): 1.

Wailoo A, Goodacre S, Sampson F, Hernández M, Asseburg C, Palmer S, Schulpher M, Abrams K, de Belder M, Gray H. Primary angioplasty versus thrombolysis for acute ST-elevation myocardial infarction: an economic analysis of the National Infarct Angioplasty project. *Heart*. 2010; 96: 668-72.

Widimsky P, Groch L, Zelizko M, Aschermann M, Bednar F y Suryapranata H. Multicentre randomized trial comparing transport to primary angioplasty vs immediate thrombolysis vs combined strategy for patients with acute myocardial infarction presenting to a community hospital without a catheterization laboratory. The PRAGUE Study. *European Heart Journal*. 2000; 21, 823–831.

Yalonetsky S, Gruberg L, Sandach A, Hammerman H, Beyar R, Hod H y Behar S. Rescue percutaneous coronary intervention after failed thrombolysis: Results from the Acute Coronary Syndrome Israel Surveys (ACSIS). *Acute Cardiac Care*. 2006; 8: 83–86.

Anexo: Tablas de datos

Tabla A1: PORCENTAJE DE PACIENTES SEGÚN TRATAMIENTO RECIBIDO

	2006	2011
ICP primaria	31%	89%
Fibrinólisis	37%	3%
ICP de rescate	11%	4%
No reperfusión	21%	4%

Fuente: Figuera *et al.* (2009) y Registro Código Infarto 2011.

Tabla A2: COSTES POR TRATAMIENTO (€)

	Hospitalización	Tratamiento	Resto costes	TOTAL
ICP primaria	2.784	3.108	1.118	7.010
Fibrinólisis	5.808	1.060	0	6.868
ICP de rescate	5.808	4.168	1.118	11.094
No reperfusión	7.200	0	0	7.200

Fuente: CatSalut (2010), Bravo Vergel (2007), Machecourt (2005), Norma XHUP 2011, Martín (2012) y elaboración propia.

Tabla A3: PROBABILIDAD DE SUFRIR UN EVENTO COMBINADO (%)

	2006	2011
ICP primaria	9,7%	6,6%
Fibrinólisis	15,0%	15,0%
ICP de rescate	10,7%	10,7%
No reperfusión	19,1%	19,1%

Fuente: Cohen (2003), Gómez-Hospital (2012), Keeley (2003), Ko (2011), Morgan (2010), Widimsky (2000), Yalonetsky (2006) y elaboración propia.

Tabla A4: AÑOS DE VIDA AJUSTADOS POR CALIDAD

	2006	2011
ICP primaria	6,6	6,8
Fibrinólisis	6,2	6,2
ICP de rescate	6,3	6,3



**Universitat
Pompeu Fabra**
Barcelona



www.upf.edu/cres